Lane Medical Library

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik der Charité zu Berlin
Direktor: Prof. Dr. F. Sauerbruch

Ueber die Beziehungen der Bleivergiftungen zu den Zahnkrankheiten.

STANFORD UNIVERSITY LIBRARY MAR 31 1930

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der

Zahnärztlichen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin.

vorgelegt von

Eugen Schenkel
aus Altenessen

Tag der Promotion: 30. März 1929.

Gebrüder Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstr. 44.

435

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Dekan: Prof. Dr. v. Eicken
Referenten: Prof. Dr. A. Köhler,
Prof. Dr. Sauerbruch.

Dem Andenken meines verstorbenen Vaters

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153504_0115

Seit vielen Jahrzehnten haben sich die Bundesräte und Behörden der Kulturstaaten mit der Frage beschäftigt, den Gewerbetreibenden vor den körperlichen und geistigen Schäden zu schützen, die er in Ausübung seines Gewerbes oder Berufes erlitt. In den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts lagen in den einzelnen Industriezweigen die Verhältnisse so, daß der Arbeiter oder Gewerbetreibende seinem ausgewählten Berufe nachging, bis er in Ausübung seines Berufes, sei es durch Ueberarbeitung, sei es durch Unkenntnis in der Behandlung und Gefährlichkeit der ihm anvertrauten Maschinen oder auch durch vollkommene Unwissenheit über die Gefährlichkeit und die auf den Organismus einwirkende Schädigung und Zerstörung der Materialien, mit denen er in Berührung kommen mußte, einer Krankheit anheimfiel, der Krankenkasse und wenn seine Gesundheit nach einer bestimmten Zeit nicht wieder hergestellt war, der Invalidenversicherung überwiesen wurde. Hinzu kommt noch, daß teilweise die Unternehmer selbst über die gefährliche und gesundheitsschädliche Wirkung der in ihren Werken verarbeiteten Stoffe im Unklaren waren und selbst bei gutem Willen, sich eine gesunde und arbeitskräftige Arbeiterschaft zu erhalten, falsche Wege gingen.

Einen großen Teil der Organismuszerstörungen machen jene speziellen Berufskrankheiten aus, welche bei längerem Verweilen in der zum Berufe erforderlichen Körperstellung den Organismus in seiner Lage krank machen, d. h. den Menschen verkrüppeln. Weitaus größer ist die Zahl jener Berufs- und Gewerbekrankheiten, die durch Staub- und Inhalationsgefahren heraufbeschworen werden. Baumgart teilt die Gewerbekrankheiten ein in die beiden Hauptteile:

1. Körperfehler, welche durch mangelhafte Stellung und Haltung in der Gewerbeausübung entstanden sind. Und
2. Inhalationskrankheiten, die sowohl durch Staub als auch durch Gas, Dampf- und Dunsteinatmung hervorgerufen wurden.

Die Leiden, welche einer fehlerhaften Körperstellung und dem hieraus krankhaft beeinflußten Organismus entstanden, sind gering im Gegensatz zu dem Troß der Organzerstörungen, dem die Staub- und Gaskrankheiten zu Grunde liegen und durch das zu verarbeitende Material gezeitigt werden. So sind Schlosser, Tischler, Maurer, Kellner und Diener durch langes berufsmäßiges Stehen der Gefahr ausgesetzt, Platt- oder Senkfüße zu bekommen, die leicht in Venenentzündungen ausarten können und für den Kranken einen unangenehmen, berufsstörenden Charakter annehmen. Die fehlerhafte Haltung der Schüler, Schreiber, Schuhmacher und Weber gehört ebenfalls hierher, bei denen das normale Atemholen erschwert und der Blutkreislauf gestört wird, wodurch allmählich eine schwere Erkrankung eintritt. Prediger, Redner und Schauspieler haben unter Schädigung der Kehlkopforgane zu leiden. Häufig beginnt sie mit Heiserkeit und hat dann einen Katarrh im Gefolge, der leicht eine chronische Form annehmen kann. Gerade Sänger und Schauspieler haben unter den Unannehmlichkeiten eines solchen chronischen Katarrhs, der nicht immer ununterbrochen anhält, zu leiden, da sie häufig mitten in ihrer Rede und während des Gesanges von einer plötzlichen Heiserkeit befallen werden. Graveure, Uhrmacher, Schmiede und Schlosser sind durch andauerndes Hinsehen auf einen Gegenstand, wodurch das Auge überanstrengt wird, der Gefahr von Augenentzündungen ausgesetzt, die wie alle Augenentzündungen sehr häufig einen schwierigen Heilprozeß durchmachen, wenn nicht vollständige Erblindung eintritt, während Kesselklopfer, Arbeiter in Stampfwerken und Maschinenfabriken, vor allen Dingen aber Feuerwerker und Artilleristen einem schädigenden Einfluß ihres Gehörs ausgesetzt sind, der nicht selten ein Platzen des Trommelfells im Gefolge hat. Nicht unerwähnt bleiben dürfen hier ddie Berufskrankheiten, von denen das Gehirn und das gesamte Nervensystem befallen wird, bei geistig überanstrengten Personen, Gelehrten, Schriftsteller, Lehrern. Nervenleiden, die gern jeder Behandlung trotzen, Schmerzen oder psychische Verstimmungen hervorrufen und oft zu einer Nervenüberreizung und Zerrüttung führen.

Die eben angeführten Beispiele stellen einen kleinen Auszug dar aus der großen Zahl der Schädigungen, die den Gewerbe-

treibenden befallen, die aber auf ein Mindestmaß zurückzuführen sind, wenn der Gewerbetreibende die Elementarregeln der Hygiene befolgt, eine gesunde Lebensweise führt und in seinen freien Stunden durch Betreibung irgendeiner Sportart die im Berufe sich einstellenden und nicht immer zu vermeidenden schädlichen Einflüsse auf seinen Körper wettzumachen sucht.

Weit wichtiger und in ihrer Auswirkung gefährlicher sind die Gefahren, denen der Gewerbetreibende durch Inhalation von Dünsten, Dämpfen und giftigen Gasen ausgesetzt ist. Schleichend und heimtückisch treten die Inhalationskrankheiten auf und führen den sicheren Tod oder ein viele Jahre dauerndes Siechtum herbei.

Die Deutsche Gesellschaft für Gewerbehygiene hat durch Herrn Oberregierungsrat Dr. Leymann sämtliche Gewerbegruppen zusammengestellt, die im deutschen Reich vertreten sind. Ein kurzer Ueberblick genügt, um zu erkennen, daß fast in allen Gewerbegruppen die Gefahren durch Einatmung von Staub, Gas und Dämpfen für den Gewerbetreibenden und Arbeiter größer sind, als die eigentlichen Unfälle und die unter Körperfehler genannten Organismuszerstörungen. Es würde außerhalb des Rahmens dieser Arbeit liegen, alle Gewerbegruppen anzuführen. Genannt seien hier die Gewerbegruppen, bei den Gewerbekrankheiten im Vordergrund stehen, die durch Berühren oder Einatmen von chemischen Stoffen und Erzeugnissen hervorgerufen werden:

I. Chemische Industrie:

1. Chemische Großindustrie
2. Stickstoff- und Carbidindustrie
3. Destillation von Mineralöl
4. Teerfarbenindustrie
5. Herstellung von Mineralfarben
6. Kunstdüngerindustrie
7. Industrie der Spreng- und Zündstoffe, Feuerwerkskörper und Zündwaren
8. Chemisch-pharmazeutische Industrie
9. Herstellung von Zelluloid, Kautschuk und ähnlichen Stoffen
10. Glühstrumpfindustrie.

II. Eisen- und Metallgewinnung.

1. Großeisenindustrie
2. Metallhütten- und Metallhalbzeugeinschl. Metallgußwerke
3. Bleihütten
4. Zinkhütten
5. Metallgießereien.

III. Baugewerbe.

1. Tiefbau
2. Malerei, Tüncherei und Anstreicherei
3. Tapeziererei.

Von den gesundheitsschädlichen Stoffen, die Gewerbekrankheiten hervorrufen, seien hier zusammengestellt:

1. Blei oder seine Verbindung
2. Phosphor
3. Quecksilber oder seine Verbindungen
4. Arsen oder seine Verbindungen
5. Verbindungen des Mangans
6. Benzol oder seine Homologen
7. Schwefelkohlenstoff
8. Schwefelwasserstoff
9. Kohlenoxyd
10. Röntgenstrahlen und andere Strahlen der Energie
11. Exotische Holzarten
12. Russ. Parafin, Teer, und verwandte Stoffe
13. Thomasschlackenmehl.

Die höchste Frequenz zeigt nach Pometta:

1. Kohlenoxydvergiftung 21%
2. Blei 17%
3. Nitrose Gase 9%
4. Schwefelsäure 7%

Die höchste Mortalität weisen auf:

1. Kohlenoxydvergiftung 9,1%
2. Schwefelsäurevergiftung 4,5%
3. Bleivergiftung 2,7 %.

Die große Zahl der oben angeführten Gifte beweist, daß es eine große Gefahr für den Gewerbestand und die Arbeiterschaft bedeuten mußte, wenn nicht mit allen Mitteln versucht wurde, die Gefahren und Schädigungen zu beseitigen und die Gewerbekrankheiten auf ein Mindestmaß zu beschränken. „Die möglichste Beseitigung oder doch Einschränkung der Gewerbekrankheiten", so schreibt Baumgart, „liegt dem Arzt, Hygieniker und Sozialpolitiker gleich nahe. An eine vollständige Beseitigung der gewerblichen Mißstände ist zumeist nicht zu denken, aber allen Mißständen kann man mehr oder weniger vorbeugen und sie auf das Anfangsstadium beschränken, Lewin schreibt über die Bedeutung der Vergiftungserkrankungen für den Arzt im Jahre 1912: „Man sieht nicht, wie bedeutungsvoll die Gifte auch in das Leben der Völker schon zu einer Zeit eingegriffen haben, in der man viel weniger kompliziert in den individuellen Bedürfnissen wie heute war und mangels an Wissen will die Erkenntnis noch nicht wachsen, daß sie gerade jetzt den Gegenstand eifrigsten Studiums

bilden müßten, wo ihre Verwendung sichtlich von Tag zu Tag zunehmen, wo es nur wenige Betriebe gibt, die den Menschen mit Gegenständen für sein Leben versorgen, in denen nicht Gifte reichlich Benutzung finden. Fast unübersehbar ist der Kreislauf der Gifte im Leben der Völker."

Aus den eben angeführten Gründen ist wie für den Arzt auch für den Hygieniker und Sozialpolitiker die Bekämpfung der Gewerbekrankheiten gleich wichtig. Und so haben sich besonders in den letzten Jahren, aber schon seit vielen Jahrzehnten diese drei Faktoren zu einem Feldzug gegen die Gewerbekrankheiten zusammengeschlossen. Es würde zu weit führen, alle Maßnahmen zu nennen, die zur Verhütung der verschiedenen Gewerbekrankheiten getroffen wurden. Ich halte es für zweckentsprechend und für die Erschöpfung des Themas für richtiger, einen kurzen Ueberblick über die Maßnahmen zu geben, die zur Bekämpfung und Verhütung von Bleivergiftungen in den letzten Jahrzehnten getroffen wurden, da ja die Bleivergiftung nach Klebe von denjenigen Gewerbekrankheiten, welche auf die Verwendung und Verarbeitung gesundheitsschädlicher Stoffe zurückzuführen ist, mit die größte Bedeutung besitzt.

Schon im Altertum waren die durch Bleivergiftung hervorgerufenen Krankheitserscheinungen bekannt, ohne daß man eine Erklärung des Wesens und der Ursache derselben fand. Im Jahre 1656 veröffentlichte Stockhausen zum ersten Male Untersuchungen, die er in Bleihütten angestellt hatte. Der französische Arzt Tanquerel de Planches hat neben vielen anderen Aerzten in der Folgezeit hauptsächlich die Bleikrankheit studiert. Die Grundlage zur wissenschaftlichen Behandlung legte um 1870 L. Hirth in Jena mit seinem berühmten Werk: „Die Krankheiten der Arbeiter". In der Folgezeit setzte nun eine energische Prophylaxe ein, deren Erfolg jedoch von dem Zusammenwirken aller in Betracht kommenden Kreise abhängen mußte.

So unterscheidet Klebe bei der Prophylaxe der Bleivergiftungen 4 Arten: die persönliche, die allgemein-hygienische, die technische und die soziale Prophylaxe.

„Die persönliche Prophylaxe besteht hauptsächlich in einer Reihe von Maßnahmen der persönlichen Hygiene, wie

Reinlichkeitspflege, Vermeidung jeder unnötigen Berührung der bleihaltigen Gegenstände und Vorsicht beim Essen, Trinken und Rauchen sowie bei der Wahl der Speisen und Getränke".

Während die Durchführung der persönlichen Prophylaxe ihrem Wesen entsprechend nur der einzelnen Person Schutz vor Schädigungen verleihen kann, ist es Zweck der allgemein hygienischen, der technischen und der sozialen Prophylaxe diesen Schutz nach Möglichkeit auf die gesamte Arbeiterschaft eines Betriebes bezw. ganzen Gewerbszweiges auszudehnen. Die Ausführung der einschlägigen Schutzmaßregeln obliegt in erster Linie dem Arbeitgeber. Diese Schutzmaßregeln betreffen die Arbeitsräume, ihre bauliche Beschaffenheit, Reinhaltung der Arbeitsstätten, Beleuchtung, Wohnräume, Untersuchung der Luft, Ausrüstung des Arbeiters, Wasch-, Umkleide- und Speiseräume.

„Der technischen Prophylaxe obliegt die Nutzbarmachung der Errungenschaften der Technik für die Zwecke des Arbeiterschutzes, insbesondere die Herstellung hygienisch einwandfreier Betriebsräume und Einrichtungen, die Ausbildung gefahrloser Arbeitsverfahren und die Schaffung ungiftiger Ersatzstoffe für die Bleipräparate."

Die sozial-politischen Maßnahmen gingen darauf hinaus, Verbände und Vereine zu gründen, die sich in der Hauptsache zur Aufgabe machten, die Arbeiterschutzgesetzgebung zu fördern.

So wurde im Jahre 1900 die „Internationale Vereinigung für gesetzlichen Arbeiterschutz" gegründet. Während diese Vereinigung vor allem auf die Gesetzgebung einzuwirken sucht, wendet sich die „Zentralstelle für Arbeiterwohlfahrtseinrichtungen" in Berlin hauptsächlich an die Arbeitgeber und -nehmer selbst und bemüht sich, durch Wort und Schrift Aufklärung in diese Kreise zu bringen.

Das im Jahre 1908 gegründete „Institut für Gewerbehygiene" in Frankfurt hat sich die Erforschung der Einwirkung der Arbeit auf Leben und Gesundheit der in gewerblichen Betrieben beschäftigten Personen zum Ziel gesetzt.

Leymann faßt die vier Arten der Prophylaxe gegen Bleivergiftung in kurzen Worten treffend zusammen: „Der Kampf gegen die Bleigefahr kann nur dann wirklichen und nachhaltigen Erfolg haben, wenn dabei alle Wege, auf denen das Blei in den

Körper gelangen kann, sowie alle Einflüsse, welche die Bleierkrankungen fördern, eingehende Berücksichtigung finden."

Alle diese Maßnahmen können aber nicht durchgeführt werden, ohne gesetzlichen Zwang und ohne besondere Aufsichtsbehörde. Zu einer wirksamen Bekämpfung der Bleivergiftung ist daher die Hilfe der Gesetzgebung nicht zu entbehren. Im Jahre 1889 erschien die Reichsgewerbeordnung, die im Laufe der nächsten Jahrzehnte manche Zusätze und Abänderungen erfahren hat, die in ursprünglich großen Zügen festgelegten Verpflichtungen der Unternehmer, Einrichtungen zum Schutze und zur Sicherheit ihrer Angestellten zu treffen, genauer festlegten. Weiter erschienen zum Schutz der Arbeiter im Jahre 1900 Bundesratsvorschriften für Zinkhütten, am 16. Juni 1905 für Bleihütten, am 27. Juni 1905 für Betriebe, in denen Maler, Anstreicher, Tüncher, Weißbinder und Lackiererarbeiten ausgeführt werden. Durch „Merkblätter" wurden die Arbeiter auf die Gefahren, die ihnen drohen, aufmerksam gemacht. Auch an die Aerzte wurden höhere Anforderungen gestellt. Die vom Ministerium des Innern und vom Ministerium für Handel und Gewerbe im Mai 1919 herausgegebenen „Aerztliche Merkblätter über Blei- und andere berufliche Vergiftungen" bezwecken in der Hauptsache, den Aerzten, die mit der Ueberwachung der Blei- und Zinkhüttenarbeiter betraut sind, eine Anleitung für die Ausübung der ihnen durch die Bekanntmachung übertragenen Befugnisse und Pflichten zu geben.

Das Ziel der Arbeiterversicherung bildet die Fürsorge für kranke, arbeitsunfähig gewordene Arbeiter. Sie teilt sich in drei große Abteilungen: Kranken-, Unfall- und Invalidenversicherung.

In vorzüglicher Weise definiert Fischer die gewerblichen Gifte als diejenigen Rohstoffe, Enderzeugnisse, Zwischen- und Abfallstoffe, die bei ihrer Gewinnung, Herstellung und Verwendung im Gewerbebetrieb bei Beachtung der üblichen Vorsicht in solchen Mengen in den Körper eintreten können, daß sie eine Vergiftung bewirken, d. h. die Gesundheit schädigen.

Viele Jahre hindurch tobte der Kampf um die Frage, ob die chronische Vergiftung zu den Betriebs- und Gewerbekrankheiten, d. h. von der Kranken- und Invaliditätsversicherung erledigt werden sollten, oder ob sie zu den Unfällen gehören, d. h. von der Unfall-

versicherung erledigt werden sollten. Die deutsche U. V. stellte sich auf den grundlegenden Standpunkt, daß nur akute Vergiftungen, d. h. solche, die in einer kurz dauernden Giftwirkung (einige Stunden) entstehenden Unfälle darstellen, während die chronischen Vergiftungen zu den Betriebs- oder Gewerbekrankheiten gehören und der Kranken- und Invaliditätsversicherung zugewiesen werden. Lewin u. a. Autoren haben jahrelang betont, daß auch die chronischen Vergiftungen zu den Unfällen zu rechnen seien. Diese Frage ist nun endgültig erledigt worden durch die Verordnung über Ausdehnung der Unfallversicherung auf Berufskrankheiten vom 11. Februar 1929.

„Zweite Verordnung über Ausdehnung der Unfallversicherung auf Berufskrankheiten. Vom 11. Februar 1929.

Auf Grund der §§ 547, 922, 1057a der Reichsversicherungsordnung in der Fassung des 3. Gesetzes über Aenderungen in der Unfallversicherung vom 20. Dezember 1928 (Reichsges. Bl. I S. 405) wird nach Zustimmung des Reichsrats hiermit verordnet:

§ 1. Berufskrankheiten im Sinne der Unfallversicherung sind die Krankheiten in Spalte 2 der Anlagen, wenn sie durch berufliche Beschäftigung in einem in Spalte 3 der Anlage neben der Krankheit bezeichneten Betriebe verursacht sind. (Spalte 2 und 3 bezeichnen die Berufskrankheiten, die Betriebe und Tätigkeiten, die unter das Gesetz fallen.)

§ 3. Bei Anwendung der Vorschriften über die Unfallversicherung auf Berufskrankheiten steht der Körperverletzung durch Unfall, die Erkrankung an einer Berufskrankheit und der Tötung durch Unfall der Tod infolge einer Berufskrankheit gleich. Als Zeitpunkt des Unfalls gilt der Beginn der Krankheit im Sinne der Krankenversicherung oder, wenn dies für den Versicherten günstiger ist, der Beginn der Erwerbsunfähigkeit im Sinne der Unfallversicherung. Für die Anwendung der §§ 1546, 1547 der Reichsversicherungsordnung gilt als Zeitpunkt des Unfalls das Ende der Beschäftigung des Versicherten, in dem der Versicherung unterliegenden Betriebe.

Der vorstehende Ueberblick über die Gewerbekrankheiten und ihre Bekämpfung haben gezeigt, wie außerordentlich segensreich der Arzt, der Hygieniker und der Sozialpolitiker in gemeinsamer Arbeit an der Bekämpfung der Gewerbekrankheit mitwirken. Es ist sicherlich das Verdienst der heute herrschenden Gewerbehygiene, die Zahl der beruflichen Erkrankungen bedeutend vermindert zu haben. Am wenigsten kümmert sich leider die staatliche Fürsorge in der Gewerbehygiene auch heute noch um Mundhöhle und Zähne, obwohl die Schäden für den Gesamtorganismus bei mangelhafter Kaufunktion nicht unterschätzt werden dürfen. Durch starke Zerstörung ist die Kaufunktion und damit die Zerkleinerung der aufgenommenen Nahrungsmittel behindert. Die Speisen gelangen in zu großen Stücken in den Magen-Darm-Kanal, sodaß die Verdauungssäfte (Speichel-, Magen-Saft) die Speisen nicht gehörig durchdringen können, ein Teil unverdaut bleibt und den Magentraktus belastet. In den kariösen Höhlen aber bleiben Speisereste zurück, die unter dem Einfluß von Mikroorganismen in Fäulnis übergehen. Auf den Gesamtorganismus wirken solche Zersetzungsvorgänge außerordentlich schädigend. Krankheiten der Verdauungsorgane sind daher die häufige Folge. Endlich sind mit dem Verlust der vorderen Zähne erhebliche Sprachstörungen verbunden. Aus allen diesen Gründen ist erklärlich, daß einer vernünftigen Zahn- und Mundpflege große Sorgfalt zu widmen ist.

In folgenden Darlegungen soll nun erörtert werden, welche Beziehungen die Bleivergiftung zu den Hartgebilden des Mundes hat. Das Blei hat für die Mundhöhle von allen Giften die weitaus größte Bedeutung. Von den Schädigungen des Giftes werden betroffen:

a) die Arbeiter in hüttenmännischer Verarbeitung von bleihaltigen Erzen,

b) bei der mechanischen Verarbeitung des metallischen Bleies (Rohrleger, Akkumulatorenbau, Flaschenkapselfabriken, Feilenhauer, Marmorschleifer, Textilindustrie usw.),

c) in Schrift- und Zinngießereien, Farbenfabriken, chemischen Fabriken, bei der Herstellung von Legierungen und chemischen Verbindungen,

d) bei der Verwendung von Blei als Lot, Beschwerungsmittel, Letternmetall, Farben, Färbungen von Papier, künstlichen Blumen, Garnen, Stoffen, als Fluß- und Dichtungsmittel (Töpfer, Installateure, Monteure).

Als Gewerbekrankheit kommt hier in der Hauptsache die chronische Form in Frage.

Um die Wirkung des Bleies auf die Mundhöhle genau zu veranschaulichen, ist es nötig, auf den gesamten Symptomenkomplex näher einzugehen.

Nach Telecki sind die Wege, auf denen das Blei oder dessen Verbindungen den Eintritt in den Körper finden können, theoretisch drei an der Zahl:

1. der Atmungstract,
2. der Magen-Darm-(Verdauungs)-Tract,
3. die Haut.

Legge betont nachdrücklich in einem Bericht über das Vorkommen der Bleivergiftungen in der Farbenindustrie im Jahre 1902 das auffallende Vorkommen der Vergiftung bei den besonders viel Bleistaub hervorrufenden Arbeiten. Mit der Einführung von vorbeugenden Maßnahmen erfuhr das Auftreten der Vergiftung eine bemerkenswerte Abnahme, die in jenen Betrieben eine endgültige war, wo eine wirksame Absaugung durchgeführt werden konnte.

Ueber die Aufnahme durch den Verdauungstract beschreibt Tresh einen wichtigen Fall, in dem Wasser von 30° Härte in einer Familie Bleivergiftung hervorrief. Das fragliche Wasser färbte deutlich Lakmuspapier rot und enthielt einen sehr hohen Prozentsatz von Nitraten. Die vorhandenen Bleiverbindungen oder Bleisalze konnten deshalb leicht vom Verdauungskanal absorbiert werden.

Nach Misch erfolgt die Einverleibung in den Körper weitaus am häufigsten durch beschmutzte Finger, verunreinigte Nahrungs- und Genußmittel (Rauchen) oder Arbeitsgeräte (Malerpinsel). In Staub- oder Dampfform kann Blei auch durch die Atmungsorgane aufgenommen werden. Hierbei gelangt eine gewisse Menge Blei direkt zur Aufnahme innerhalb der Bronchien und Lungen, der größere Teil des eingeatmeten Staubes wird von der feuchten Schleimhaut der obersten Luftwege zurückge-

halten und soweit nicht durch Niesen, Schnäuzen oder Husten entfernt, mit dem Speichel verschluckt.

Bei Beginn der chronischen Bleivergiftung, ein Prozeß, der langsam schleichend vor sich geht, treten zunächst Verdauungsstörungen und Anaemien auf. Diese Erscheinungen sind als Vorboten der chronischen Bleivergiftung zu betrachten. Der Patient mißt ihnen zunächst wenig Bedeutung bei bis dann die Bleikoliken auftreten, krampfartige Leibschmerzen mit eingezogenem Leib und auffallenden Obstipationen, der Puls geht langsam und ist gespannt. Im Blute treten bemerkenswerte Veränderungen auf. Die Kranken klagen über Schwäche und Unlustgefühl. Sie leiden unter Appetitlosigkeit und Verdauungsstörungen, metallischem Geschmack und unangenehmen Geruch (Bleiatem).

Im Munde finden wir bei Bleikranken sehr häufig den Bleisaum, die Burton'sche Linie, eine feine blaue Linie, die an dem Zahnfleisch gewisser mit Blei arbeitender Personen zu sehen ist. Es sind viele Veröffentlichungen über die Bedeutung dieses Bleisaumes erschienen. Lange Zeit hindurch wurde dieser Bleisaum als genügender Beweis dafür angesehen, daß die damit behaftete Person an Bleivergiftung erkrankt sei, während andere Aerzte, die über eine langjährige Erfahrung in der gewerblichen Bleivergiftung verfügen, ihm nur die Bedeutung beimessen, daß er beweist, daß die betreffende Person der Bleiaufnahme ausgesetzt ist. Von der Richtigkeit der letzteren Ansicht konnte ich mich überzeugen in der Abteilung für Berufs- und Gewerbekrankheiten im Kaiserin-Augusta-Viktoria-Krankenhaus in Lichtenberg. Der Chefarzt, Herr Dr. Baader, dem ich für sein Entgegenkommen zu großem Dank verpflichtet bin, stellte mir liebenswürdigerweise aus der großen Anzahl seiner Patienten die für diese Arbeit in Frage kommenden zur Behandlung zur Verfügung. Er erklärte mir, daß er den Bleisaum als wertvolles, diagnostisches Hilfsmittel betrachte, aus dem man schließen kann, daß der mit dem Bleisaum behaftete Patient der Bleivergiftung entgegengeht, wenn er weiterhin der Bleiaufnahme ausgesetzt ist. Die Ansicht Legges, daß bei gut gepflegten Zähnen der Bleisaum niemals entstanden sei, ist von Telecki schon widerlegt worden. In dem eben genannten Krankenhause

bekam ich Patienten in Behandlung, die über ein tadellos gepflegtes zahnsteinloses und kariesfreies Gebiß verfügten, und trotzdem zeigte sich fast an allen Zahnfleischrändern ein sehr schöner Bleisaum; bei einem Patienten seit 2½ Jahren.

Telecki beschreibt zwei Arten des Bleisaumes:

1. Die feine blaue Linie, die sich an den Zahnfleischrändern hinzieht, und

2. den breiten Bleisaum, der sich über die ganze, zum Zahnfleisch gehörige Schleimhaut hinzieht, der das Zahnfleisch zur Entzündung bringt, einen üblen Geruch hervorruft, die Zähne schmerzen läßt und lockert und den Charakter der Alveolarpyorrhoe (Parodontose) trägt. Da ich Wert darauf legte, festzustellen, ob von diesem Bleisaum eine Schädigung der Zähne hervorgerufen werden kann, habe ich diese Patienten eingehend behandelt. Bei all diesen Patienten zeigten sich im Munde kariöse Zähne, viele Wurzelreste und mit Zahnstein behaftete Zähne. Der Zahnstein zeigte sich besonders an den Stellen, wo das Zahnfleisch gelockert war und eine starke Blaufärbung vorhanden war, also an den unteren Schneidezähnen und den Buccalflächen der oberen Molaren. An denselben Stellen konnte man auch ein übelriechendes Sekret durch Druck auf die Papille auspressen, die Alveolen waren teilweise resorbiert. Bei diesen Patienten habe ich die vorschriftsmäßige Zahnreinigung vorgenommen, den Zahnstein restlos entfernt, die Zahnfleischtaschen mit 8%iger Chlorzinklösung und Wasserstoffsuperoxyd ausgewaschen und konnte nach kurzer Zeit feststellen, daß die starke Blaufärbung zurückging. Das Zahnfleisch blieb anaemisch, der Bleisaum blieb als feine blaue Linie sichtbar aber das Zahnfleisch legte sich allmählich wieder straffer um den Zahnhals. Der Zahn, der früher gelockert war, begann allmählich wieder fester zu werden. Es ging also hier ein Gesundungsprozeß vor sich, wie wir ihn bei Stomatis- und Gingivitisbehandlung beobachten können. Aus diesen Gründen halte ich es für sehr wahrscheinlich, daß die Entzündung und Auflockerung des Zahnfleisches und die Lockerung der Zähne keine Folge des Bleisaumes, also der Bleivergiftung ist, sondern daß hier eine Gingivitis, Stomatitis, Parodontitis oder Parodontose infolge der schlechten Behandlung der Zähne und der starken Zahnsteinauflagerung vor-

lag, die schon vor Eintritt der Bleivergiftung den Patienten befallen hatte, wie mir mehrere Patienten bei der Anamnese bestätigten. Es liegt also hier offenbar ein Zusammentreffen einer Zahnfleischerkrankung, wie sie bei Personen mit schlecht gepflegten Gebissen häufig angetroffen wird, wobei das Zahnfleisch ein blaues Aussehen durch örtliche Cyanose bekommt, mit dem Bleisaum, der durch die Bleiaufnahme verursacht wurde, vor. Jedoch halte ich ein abschließendes Urteil über die Frage der Schädigung der Zähne, vor allen Dingen der Lockerung infolge der Zahnfleischerkrankung nach Bleiaufnahme erst nach längerer Erfahrung und Untersuchung einer sehr großen Anzahl zuverlässiger Patienten für gerechtfertigt. Misch ist der Ansicht, daß ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Zahnfleischerkrankung und Berufstätigkeit vorhanden ist, sei es eine Reizung durch Farbstoff (z. B. beim trockenen Abbimsen u. dergl.) von außen her erfolgt, oder daß — analog der Enstehung des Bleisaumes — die im Blute zirkulierenden Bleialbuminate in der Gingiva aufgeschwemmt werden und dort (insbesondere bei der Reduktion in Schwefelblei) Reizerscheinungen und Ernährungsstörungen hervorrufen, die begünstigt werden, durch die als Bleidyscrasie bezeichnete allgemeine Stoffwechselerkrankung und die Anaemie.

An den Zähnen selbst findet man zunächst bei der Bleivergiftung keine Veränderung vor, die bräunlich-grauen Verfärbungen und Auflagerungen sind identisch mit den Verfärbungen, die man im allgemeinen bei weniger gut gepflegten Zähnen sieht, wie man sie z. B. bei starken Rauchern vorfindet. Daß sich aber in den Zähnen bei fortgesetzter Bleiaufnahme Blei ablagert, haben Hintze und Carow nachgewiesen. Carow bekam im Jahre 1910 einen 37jährigen Mann in zahnärztliche Behandlung, der seit 20 Jahren in seinem Berufe als Porzellanbrenner tätig war, seit Jahren an chronischer Bleivergiftung litt und öfter zur Behebung von Bleikoliken Krankenhausbehandlung in Anspruch nehmen mußte. An den Wurzelresten des ersten, oberen, linken Molaren und des ersten unteren linken Molaren, dessen Krone etwa zur Hälfte zerstört war, stellte er akute und chronische Periondonitis fest. Außerdem belästigte den Patienten der völlig gelockerte erste obere, linke Schneidezahn, die übrigen noch vorhandenen Zähne waren frei von Karies, auch gelockert

und wiesen an ihren Kronen einen schwärzlichen Niederschlag auf, den Carow auf die Bleivergiftung (Schwefelblei) zurückführt. Zahnstein war nicht vorhanden, der Bleisaum nur an den unteren Schneidezähnen sichtbar. Carow entfernte die drei oben genannten Zähne und stellte an den Molarenwurzeln eine bläuliche Verfärbung fest, die er für einen Bleisaum hielt.

Diese Verfärbung umfaßte auch die Wurzelhaut. Da er auf den Gedanken kam, daß diese Verfärbung durch Bleiablagerung hervorgerufen sein könnte, ließ er in einem Laboratorium eine eingehende Untersuchung vornehmen, indem er die Zahnreste in verdünnter Salpetersäure in Wärme löste. Nachdem die Salpetersäure durch Eindämpfen auf dem Wasserbade entfernt war, Salzsäure hinzugesetzt, wurde der Rückstand im Wasser klar aufgelöst. Es wurde filtriert. Auf dem Filter blieben nur Spuren organischer Substanzen zurück. In das klare Filter wurde Schwefelwasserstoff eingeleitet und es zeigten sich nach 24stündigem Stehenlassen schwarze Flocken, die sich in Salpetersäure lösten. Die Salpetersäurelösung wurde, nachdem sie vom abgeschiedenen Schwefel abfiltriert worden war, eingedampft und mit einem Tropfen verdünnter Schwefelsäure versetzt. Es wurden dann einige weiße Pünktchen sichtbar, die darauf schließen ließen, daß es sich um Bleiablagerungen in den Zähnen handelt. Allerdings war der Bleigehalt sehr gering. Carow schätzt die Menge des Bleies auf 0,0002– 0,0004 gr. Bedenkt man aber, daß die an sich geringen Mengen Blei, die in den Körper aufgenommen werden, sich auf den ganzen Körper verteilen und schwere Vergiftungserscheinungen hervorrufen, so darf auch die Wirkung so geringer Mengen Blei, wie sie in den Zähnen vorgefunden wurden, nicht unterschätzt werden.

Hintze stellte sich in seiner Abhandlung „Zur Zahnpflege im Bleibetriebe" ebenfalls auf den Standpunkt, daß eine Schädigung der Zähne durch Bleiablagerung hervorgerufen werden könne. Er hatte Gelegenheit, einige Jahre lang eine Anzahl Arbeiter in einer Akkumulatorenfabrik zu beobachten. Er bemerkte bei diesen Arbeitern fast immer, daß das Zahnfleisch aufgelockert und geschwollen war. Die starken Zahnfleischauflagerungen trug er ab, um dem Zahnfleischübel beizukommen, da das erkrankte Zahnfleisch allen therapeutischen Maßnahmen trotzte. Da er ferner

annahm, daß der Zahnstein als poröser Körper leicht zur Aufsaugung von Bleisalzen neigt, stellte er mit dem Zahnstein eine Analyse an, um ihn auf seinen Bleigehalt zu prüfen. Bei 55 Arbeitern entfernte er den Zahnstein. Die chemische Untersuchung ergab einen Bleigehalt des Zahnsteines von 0,001% $PbSO_4$. Diesen Feststellungen ist aber keine große Bedeutung beizumessen, da Hintze wahllos alte und junge Arbeiter behandelte, da jüngere, kaum der Schule entlassene Arbeiter wahrscheinlich kein Blei in dem Zahnstein haben konnten. Bei einem anderen Arbeiter dagegen stellte er fast 0,5% Bleigehalt in dem Zahnstein fest. Es handelt sich hier um einen 44jährigen Bleiarbeiter, der seit 1899 in zwei Betrieben mit Blei zu tun hatte und in den ersten Jahren bleikrank wurde. Zur Zeit der chemischen Untersuchung litt er an schwerer Anaemie und Atrophie der linken Strecker. Seine Zähne waren mit dickem Zahnstein belegt, grünlich-schwarz verfärbt, wacklig und schmerzhaft; das Zahnfleisch war entzündet. Die noch im Munde befindlichen Zähne ließ der Patient sich gern entfernen und so konnten Zähne und Zahnstein auf ihren Bleigehalt geprüft werden. Es fanden sich bei diesem Arbeiter im ganzen 0,3290 Zahnstein vor, aus dem sich bei zweimaliger Abwägung erst 0,0017, dann 0,0023 $PbSO_4$ bestimmen ließ. Nach der Formel läßt sich dann der Prozentgehalt folgendermaßen bestimmen:

$$\text{A) Pb-Gehalt in \%} = \frac{207\ (\text{Pb}) \cdot 0{,}0017}{303\ (\text{PbSO}_4) \cdot 0{,}00329} = 0{,}35\%,$$

$$\text{B) Pb-Gehalt in \%} = \frac{207\ (\text{Pb}) \cdot 0{,}0023}{303\ (\text{PbSO}_4) \cdot 0{,}00329} = 0{,}48\%.$$

Ich habe bei sechs Arbeitern mit chronischer Bleivergiftung den Zahnstein entfernt. Herr Chemiker Dr. Schiff am Zahnärztlichen Institut der Universität Berlin war so liebenswürdig, meine Analysen zu beobachten und zu kontrollieren. Für dieses liebenswürdige Bemühen möchte ich mich an dieser Stelle der angenehmen Pflicht entledigen, Herrn Dr. Schiff meinen Dank auszusprechen. Alle sechs Analysen ergaben keinen Bleigehalt; vielleicht war der Bleigehalt so gering, daß keine Ausfällung stattfinden konnte. Leider konnte ich keinen Arbeiter antreffen, der an allen Zähnen sehr starken Zahnsteinansatz hatte. Die

von mir behandelten Arbeiter erklärten auch, daß sie ihre Zähne mit der Bürste bearbeiteten und nur in der letzten Zeit, seitdem sie Schmerzen an den Zähnen hätten, sie auch die Pflege der Zähne vernachlässigten. Wenn auch das Ergebnis der Analyse ein negatives war, so ist damit doch noch nicht bewiesen, daß im Zahnstein keine Ablagerung von Bleisalzen stattfinden kann, da geringe Mengen von PbS und $PbSO_4$ aufgelöst werden. Wenn Hintze ein positives Ergebnis hatte, so ist das wohl darauf zurückzuführen, daß der von ihm behandelte Arbeiter zunächst einmal zur Aufnahme von Blei im besonderen Maße neigte. Der Befund an den Zähnen, die starke Verfärbung, die außerordentliche Lockerung, vor allem aber der an allen Zähnen in großen Mengen festgestellte Zahnstein, das entzündete aufgelockerte Zahnfleisch lassen darauf schließen, daß der betreffende Arbeiter niemals an eine Mundpflege gedacht hat und den Zahnstein vielleicht schon viele Jahre in seinem Munde trägt. Wenn man ferner bedenkt, daß in offenen Wunden — hier handelt es sich um Zahnfleischentzündung — sich sehr leicht Bleisalze niederschlagen, so ist es erklärlich, daß in diesem einen Fall ein sehr hoher Prozentgehalt an Blei festgestellt werden konnte. Für die prophylaktischen Maßnahmen ist der Fall von Hintze jedoch sehr wertvoll.

Die weitere Frage, ob die Bleizähne wirklich bleihaltig sind, ob sie Praedilektionsstellen für das Gift darstellen, die als Bleidepot bei Aufflackungen der chronischen Vergiftungen in Betracht kommen können, bejaht Hintze ebenfalls. Er unterzog die 17 entfernten Zähne, die teilweise an Caries erkrankt waren, einer quantitativen Analyse und zwar untersuchte er die Kronen und Wurzeln gesondert, da die Kronen als die freiliegenden Teile des Zahnes mehr der direkten Beeinflussung durch Blei ausgesetzt sind. Da im Zahnstein große Mengen von Kieselsäure enthalten sind, mußte bei dieser Untersuchung der Vorgang der Analyse modifiziert werden. Nach Verbrennung der organischen Substanzen wird der restierende Rückstand in Salpetersäure gelöst und die klare Lösung 2mal bei etwas über 100° C. vollständig eingedampft. Die Kieselsäure (SiO_2) geht dabei in einen unlöslichen Zustand über und setzt sich als flockige, trübe Verbindung nieder. SiO_2 wird abfiltriert. Das Filtrat mit Salmiak neutralisiert und Pb bei noch schwach saurer Lösung durch Natriumsulfid (Na_2S) gefällt. Das

rotbraune PbS setzt sich in 24 Stunden nieder. PbS wird hierauf abfiltriert, ausgewaschen und in Salpetersäure gelöst, die Lösung neutralisiert (NH_3) und das Blei endgültig als $PbSO_4$ durch wäßrige, alkoholische Schwefelsäurelösung gefällt. Ein minimaler Teil Blei geht verloren, da PbS und $PbSO_4$ in ganz geringer Menge löslich sind.

Das Ergebnis der Untersuchungen war folgendes:

a) Zahnkronen: Gewicht = 6,843, als $PbSO_4$ gefällt = 0,0042,

$$\text{Pb in \% berechnet} = \frac{207\ (Pb) \cdot 0{,}0042}{303\ (PbSO_4) \cdot 0{,}07515} = 0{,}038\%,$$

b) Zahnwurzeln: Gewicht = 6,843, als $PbSO_4$ gefällt = 0,0034,

$$\text{Pb in \% gerechnet} = \frac{207\ (Pb) \cdot 0{,}0034}{303\ (PbSO_4) \cdot 0{,}06843} = 0{,}033\%.$$

Bei einem Arbeiter im Kaiserin-Viktoria-Hospital, der einen reichlichen Bleisaum hatte, entfernte ich die Wurzeln des 6. u. 7. oberen Molaren und die Wurzel des linken unteren Molaren. Die palatinale Wurzel hatte ein großes Granulom, das einige blauschwarze Ablagerungen zeigte, wie man sie im Bleisaum an den seitlichen Flächen der Zungenspitze und dem harten Gaumen häufig beobachten kann. Die Wurzeln waren teilweise dunkel verfärbt, die schwarzen Flocken, die nach der chemischen Untersuchung abschieden, zeigten, daß sich bei den untersuchten Wurzeln Bleiablagerungen befanden.

Die Frage nach dem Wege der Einwanderung ist noch ungeklärt. Carow hält es für möglich, daß Blei in Speichel gelöst, in die Pulpenkammer der toten Zähne eingedrungen ist. Er hält es aber für wahrscheinlicher, daß das Blei auf dem Wege der Blutbahn in die Zähne gelangt. Da das Blei besonders auf die Nerven einwirkt, müßte auch untersucht werden, wie die Pulpa und die Wurzelhaut von dem Blei beeinflußt werden. Leider stand mir das fragliche Material nicht zur Verfügung. Wahrscheinlich ist die Entstehung des Bleizahnes auf eine rein mechanische äußere Ursache zurückzuführen, daß bei den schlecht gepflegten, mit Zahnstein bedeckten und cariösen Zähnen in ganz geringen Mengen eine Bleiablagerung stattfindet, die dann im Laufe der Zeit wieder von Zahnstein überlagert wird und erst nach Jahren ist eine bestimmte Menge Blei oder Bleisalze vorhanden.

Die Untersuchungen haben ergeben, daß im Zahn und Zahnstein tatsächlich Ablagerungen von Blei oder Bleisalzen stattfindet und daß der Bleizahn auch als Giftherd zu betrachten ist, der bei den Maßnahmen zur Bekämpfung der Bleikrankheit berücksichtigt werden muß.

Die Therapie der Bleierkrankung besteht in der Steigerung des gesamten Stoffwechsels, Anregung des Stuhlgangs in Bädern und Schwitzprozeduren, die eine Ausscheidung des Giftes aus dem Körper beschleunigen. Die Wiederherstellung der geschädigten Gewebeteile muß gefördert werden. Die Behandlung richtet sich vor allem auf die Organe, die am meisten unter Bleivergiftung leiden. Gleichzeitig muß eine Behandlung der auffallendsten Symptome eingeleitet werden. In der Mundhöhle hat eine Behandlung der Gingivitis zu erfolgen; defekte Zähne müssen wiederhergestellt und Zahnwurzeln entfernt werden. Den Patienten müssen häufige Spülungen mit Calium permanganicum, Thymol, Wasserstoff superoxyd verordnet werden. Sehr wichtig ist die Prophylaxe, die sich darauf erstreckt, die in Bleibetrieben beschäftigten Personen über die Gefahren, die ihnen bei mangelnder Pflege der Zähne entstehen können, aufzuklären. Sie müssen zur persönlichen Reinlichkeit angehalten werden (Waschen, Spülen des Mundes und Rachen, Gurgeln usw. nach Arbeitsschluß. In allen Betrieben, in denen Blei verarbeitet wird, muß ein Rauch- und Eßverbot erlassen werden. Ueber die Schutzmaßnahmen der Behörden ist an anderer Stelle berichtet worden. Eine vorschriftsmäßige Zahn- und Mundpflege müßte in allen Betrieben, die mit bleihaltigen Stoffen zu tun haben, durchgeführt werden, um auch auf diese Weise mit beizutragen an der Bekämpfung und Verhütung der Bleigefahr.

Zum Schlusse dieser Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Köhler für die Uebernahme des Referats, für das Interesse und zahlreiche Winke bei der Abfassung der Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. Baumgart: Der Arbeiter und seine Berufskrankheiten, Ernst Marrés Verlag, Leipzig.
2. Carow: Die Ablagerungen von Blei in den Zähnen bei chronischer Bleivergiftung. D. Z. W. 13. Jhg. 1910, S. 805.
3. Engel: Ueber die Gesundheitsgefährdung bei Verarbeitung von metallischem Blei mit bes. Berücksichtigung der Bleilöterei. Verlag Springer Berlin, 1925.
4. Kaufmann: Handb. d. Unfallmed. 1. u. 2. Bd Verlag Encke, Stuttgart. 1925.
5. Klebe: Die gewerbliche Bleivergiftung und ihre Verhütung. München, Ackermann 1911.
6. Legge: Bleivergiftung und Aufnahme. Berlin, Springer 1921.
7. Lehmann: Die deutsche Bleifarben-Industrie vom Standpunkt der Hygiene.
8. Leymann: Die Arbeiterschutzvorschrift im Deutschen Reich.

Lewin: Obergutachten über Unfallvergiftung.

10. — Die Grundlagen für die medizinische und rechtliche Beurteilung des Zustandekommens und des Verlaufes von Vergiftungs- u. Infektionskrankh. im Betriebe. Heymanns Verlag Berlin 1907.
11. Leimann: Die Bekämpfung der Bleigefahr in der Industrie. Fischer, Jena 1908.
12. Hintze: Ueber Bleiablagerungen in den Zähnen. B. kl. Wch. 49 Jhg. 1912, S. 1040 ff.
13. — Die Bekämpfung der Bleivergiftung im Maler- und Anstreichergewerbe, Verlag Tobler Hamburg 22.
14. Misch: Grenzgebiete der Medizin und Zahnheilkunde, Stuttgart 1914.
15. Telecki: Die Frühdiagnose der Bleivergiftung, Berlin, Springer 1919
16. Pentzold u. Stinzing: Hdbch. d. Therapie innerer Krankheiten. 3. Aufl. 5. Bd. S. 437 ff.
17. Weyl: Handbuch der Gewerbehygiene. Allgemeiner Teil, 1., 2., u. 7. Bd., Verl. Leipzig Ambrosiusbarth. 1921.
18. Wächter: Die gewerbliche Bleivergiftung und ihre Bekämpfung im Deutschen Reich.

Lebenslauf.

Am 28. 3. 01 wurde ich als Sohn des Steigers Wilhelm Schenkel zu Altenessen geboren. Vom 6. Lebensjahre besuchte ich die Volksschule zu Herne i. W. und kam mit 14 Jahren nach privater Vorbereitung auf die Untertertia des Gym. zu Herne i. W., wo ich Ostern 1920 das Reifezeugnis erwarb. Bis zum Herbst 1921 war ich in der kaufmännischen Lehre bei der Transportgerätefabrik Tillmann u. Co. in Dortmund und widmete mich vom Herbst 1921 bis zum Herbst 1928 dem Studium der Zahnheilkunde. Am 12. Juli 1928 bestand ich an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin das zahnärztliche Staatsexamen mit dem Prädikat „Sehr gut.“.

Eugen Schenkel.